

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-114543

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 6 F 1/16

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 1/00

技術表示箇所

3 1 2 Z

審査請求 有 請求項の数22 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-134984

(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日

(31) 優先権主張番号 5 3 8 1 9 4

(32) 優先日 1995年10月2日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 596075565

ザイバーノート コーポレイション

アメリカ合衆国 バージニア州 22033

フェアファックス フェアレックスサークル 12701

(72) 発明者 エドワード・ジョージ・ニューマン

アメリカ合衆国 バージニア州 22039

フェアファックスステーション ハンプトンウェイ 8515

(72) 発明者 マイケル・ディー・ジェンキンズ

アメリカ合衆国 バージニア州 22111

マナサス コートランドサークル 7437

(74) 代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

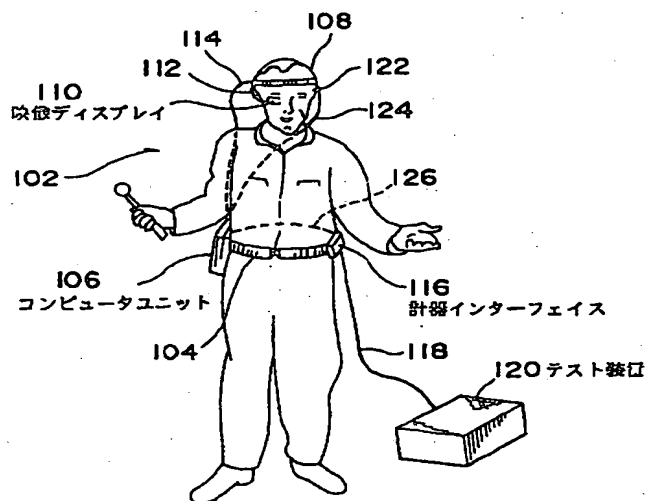
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドフリーコンピュータ装置

(57) 【要約】

【課題】 体に装着して手を使用しなくてもよいコンピュータシステムを提供する。

【解決手段】 本発明のシステムはキーボード入力なし作動装置に依存せず、むしろすべて手を使わない様々な作動手段を有する。本システムは他のシステム、他のシステム構成部分、通信装置と共に使用できる。また本システムの様々な構成部分は体に装着したり、所望により切り放した場所に配置できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータハウジングと、コンピュータ表示手段と、ハンドフリー作動手段と、固定手段とを含み、前記固定手段は少なくとも前記コンピュータ表示手段と前記作動手段をユーザに取り付けるのに使用し、前記コンピュータハウジングは事前に入力した情報を記憶する手段を内部に搭載するものと、前記ハウジングにあって前記記憶手段と交信し、記憶プログラムに従って情報とユーザコマンドを受け取って、検索し、処理するプロセッサ手段と、プロセッサ手段と交信してユーザから作動コマンドを受け取り、前記コマンドを電気信号に変換し、前記変換電気信号を認識し、変換信号を前記プロセッサ手段に送るトランスデューサ・変換器手段と、前記コンピュータ表示手段をユーザの観点から手を使わずに担持するようにユーザに取り付ける手段と、外部記憶装置を一時的にバスに接続してデータ転送中にコンピュータのハンドフリー作動を可能にするため前記作動手段だけを用いて内部記憶装置と外部記憶装置間でデータを転送する手段とが電気的に接続されてなるハンドフリーコンピュータ装置であって、前記プロセッサ手段は、変換電気信号内のコマンドを認識し、前記記憶手段から対応する情報を検索して出力することで認識コマンドに対応する手段を含み、前記コンピュータ表示手段は、前記プロセッサ手段と交信して前記プロセッサ手段から出力された情報を受け取って、その情報を表示し、前記コンピュータ装置は、前記ハンドフリー作動コマンド及びプロセッサ手段の内部バスに接続したコンピュータハウジングの外側に開いているソケットを提供する手段だけを利用して手を使わずに受け取った情報を表示するように作動でき、記憶手段を含む他の内部コンピュータ構成部品も前記内部バスと交信するコンピュータ装置。

【請求項 2】 前記コンピュータ表示手段とハンドフリー作動手段だけをユーザが装着し、前記コンピュータハウジングはユーザに取り付けず、リモート地に配置する請求項 1 のコンピュータ装置。

【請求項 3】 前記コンピュータハウジング、前記コンピュータ表示手段、前記ハンドフリー作動手段をユーザが装着する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 4】 前記ハンドフリー作動手段は、音声作動手段、眼球追跡作動手段、脳波作動手段及びその組合せからなるグループから選択する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 5】 前記コンピュータ装置は、第 2 の別の移動コンピュータ装置の別のコンピュータハウジングと相互作用し、通信する手段を有する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 6】 前記コンピュータ装置は、第 2 の別の移

2

動コンピュータ装置の別のコンピュータ表示手段と相互作用し、通信する手段を有する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 7】 前記コンピュータ装置は、セルラ電話、有線電話、赤外線トランシーバ、双方向無線手段およびその組合せからなるグループから選択した通信手段と通信し、相互作用する手段を有する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 8】 前記ハンドフリー作動手段は、音声コマンドを送信する手段と音声認識モジュールを含む請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 9】 前記ハンドフリー作動手段は、眼球追跡手段を含む請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 10】 前記ハンドフリー作動手段は、脳波作動手段と頭部の筋肉からの電気信号に対応して協調して作動する作動手段を含む請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 11】 前記事前に入力する情報は、電子技術マニュアル、対話形電子技術マニュアル及びその組合せからなるグループから選択した要素からなる請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 12】 前記ハンドフリー作動手段は、眼球追跡装置からの変換電気信号を認識する手段からなり、前記眼球追跡装置は、前記眼球追跡装置をユーザに見えるように配置する手段と、ユーザの目の瞳孔の中心を判定する手段と、ユーザが見ているディスプレイ上の点を判定し、得た情報を前記コンピュータハウジングに電気的に送信する手段とからなる請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 13】 前記ハンドフリー作動手段は、頭及び腕追跡手段を組み合わせることでコンピュータ出力を制御する、音声作動手段、眼球追跡作動手段、脳波 (EEG) 作動手段及びその組合せからなるグループから選択する請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 14】 前記ハンドフリー作動手段は、脳波 (EEG) 作動手段及び頭部の筋肉からの筋電 (EMG) 信号に応答して、頭と腕の追跡手段と協調して組み合わせられて作動してコンピュータ出力を制御する作動手段を含む請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 15】 前記ハンドフリー作動手段は、コンピュータユーザの制御下で筋肉刺激装置などの医療器具を制御したり、それからの入力を受ける請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 16】 前記認識手段は、更に、眼球追跡センサから導出した電気信号に応答する表示手段内の画像の配置を定義する手段と、表示装置の視覚領域をシフトして、表示装置の視覚領域の端に向けた目の運動にตอบสนองしてユーザが表示装置の通常の視覚領域よりも大きな画像を走査できるようにする手段とを含む請求項 1 記載のコンピュータ装置。

3

【請求項 17】 前記コンピュータハウジング、前記コンピュータ表示手段及び前記作動手段は、ユーザが装着する単一のハウジングに組み合わされている請求項 1 記載のコンピュータ装置。

【請求項 18】 コンパクトで内蔵式ポータブルコンピュータ装置で情報をハンドフリーで検索しユーザに表示する方法であって、

作動手段、記憶手段、プロセッサ手段からなり、コンピュータが提供する画像をユーザが手を使わず見ることができるようユーザに装着したコンピュータ表示装置を有するユーザが手を使わずに担持する移動式ハンドフリーコンピュータを提供して利用し、前記コンピュータの動作をコンピュータコマンドに変換する作動コマンドを用いて指示して通常のキーボードなしに手を使わずに可能にし、

プロセッサ手段が電氣的に接続された前記プロセッサ手段のバスに外部記憶装置を一時的に差し込む手段を設け、

転送を起動し、制御する前記作動コマンドだけを用いて内部記憶装置と外部記憶装置間でデータを転送する各ステップからなる方法。

【請求項 19】 前記作動手段として、ユーザの目にユーザが手を使わずに支持する形で隣接して取り付けられてユーザの目の動きを追跡する眼球追跡センサ手段を設け、

眼球運動を電気信号に変換し、

変換電気信号を計算装置にコマンドとして送り、

前記音声コマンドと眼球運動コマンドは協調して作動して計算装置を制御することを含む請求項 18 記載の計算方法。

【請求項 20】 前記作動手段は、ユーザの頭部の電氣的及び筋肉の変化を感知する手段をユーザが手を使わずに支持するように含み、

それらの変化を電気信号に変換し、変換電気信号をプロセッサ手段に作動コマンドとして送り、

ユーザの感知した電氣的、筋肉的变化から生成された前記作動コマンドは協調して作動して計算装置を制御する請求項 18 の計算方法。

【請求項 21】 前記作動手段は、ユーザが手を使わず支持するように設けられ、それらの変化を電気信号に変換し、変換電気信号をプロセッサ手段に作動コマンドとして送る音声作動手段を含み、

前記ユーザにより音声コマンドから生成された前記作動コマンドは協調して作動して計算装置を制御する請求項 18 記載の計算方法。

【請求項 22】 移動式コンピュータがすべてのフレーム上の選択画像を同時に捕捉して処理する間に、動画像ないし静止画像の通信映像を手を使わずにあるいはカメラを保持して捕捉する計算方法。

【発明の詳細な説明】

4

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポータブルコンピュータに関し、特に移動式コンピュータ及びハンドフリーポータブルネットワーク構成部分を用いて設定できる様々な作動手段と通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】本発明と同一者が所有する米国特許 5, 305, 244 号 (ニューマン (Newman) 他) では、音声作動式のユーザ支持式コンピュータ (移動式ポータブルコンピュータ) が開示されている。米国特許 5, 305, 244 号のシステムでは、軽量で内蔵式のポータブルコンピュータを明らかにしており、ユーザはそれを完全に支持して手を使わずに情報の検索と表示を行う。このコンパクトな計算装置は、ユーザにコンピュータハウジングを固定する手段を有する同ハウジングとハウジングに搭載し事前にプログラムした語句の語彙モデルを含め先に入力した情報を記憶する記憶手段からなる。ニューマン他の開示には更に、情報及びユーザ音声コマンドを記憶したプログラムに従って受信、検索、処理するプロセッサ手段やプロセッサ手段と通信して受け取った音声コマンドを電気信号に変換し、それらの変換した信号をプロセッサ手段に送る音声トランスデューサ・変換器手段などの構成部分の記述が含まれている。それによりプロセッサ手段はコマンドを認識し、それらのコマンドを事前にプログラムした語彙の定義の部分集合に対して整合し、それをコンピュータ表示手段に送る。表示手段はユーザの目の近くに取り付けてユーザにポータブルコンピュータの完全に手を使わずにすむハンドフリー使用を供する。構成部品とその機能については米国特許 5, 305, 244 号に十分記述されており、その開示を本発明の開示に参考文献として包括的に取り入れる。説明を明瞭にするため米国特許 5, 305, 244 号の装置の構成部分のそれぞれについては、米国特許 5, 305, 244 号に記述された発明により周知であるので、ここに詳細に説明しない。この米国特許 5, 305, 244 号は本開示を通して、ニューマン他 I と示す。

【0003】米国特許 5, 305, 244 号の装置に対して様々な大きな変更を加えることでその用途と融通性を更に高めることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】今日、多くの印刷刊行物、特に技術マニュアルは電子技術マニュアル (ETM) 及び対話形電子技術マニュアル (IETM) に取って代わられつつある。そのような ETM や IETM は一般にユーザ入力用のキーボードや情報表示用のフルサイズモニタを有する通常のコンピュータに収容する実質的な電子データベースである。オペレータはコンピュータを用いて ETM や IETM に記憶されたデータにアクセス、表示してシステム、サブシステムあるいはその構成

5

部品の障害追跡や修理、取り替えを含め、様々な用途に使用できる。

【0005】ETMやIETMは、故障した装置を修理したり保全するのに技術者がしばしば技術マニュアルから詳細な情報を必要とすることのある修理保全業界では特に有用である。例えばETMやIETMは、修理工が故障した自動車を修理するために自動車技術マニュアルの情報の入手を必要とする自動車修理センターで有用である。更にETMやIETMは、軍事技術者が故障した武器システムを修理したり保全するのに軍事技術マニュアル情報を入手する必要がある軍サービスセンターで有用である。そのようなシナリオでは、印刷刊行物ではかさが膨大になることがあるので、印刷刊行物よりもETMやIETMから情報を入手する方がより効率的である。

【0006】上述したようにETMやIETMは従来、オペレータ入力用のキーボードやデータ表示用のフルサイズ画像モニタを有する通常型のコンピュータに記憶し、またアクセスする。そのようなコンピュータはしばしば修理している装置に隣接した修理区域に置かれている。作業の際は、保守工は修理している装置を修理するのに必要なデータを検索するためコンピュータと修理している装置の間を行き来することになる。コンピュータと修理している装置の間のそのような動きはETMやIETMからデータを検索するためかなりの時間と労力を費やすことになる。従って通常型のコンピュータは、ETMやIETMの情報をオペレータに非効率的に提供していることになり、ETMやIETMを記憶するには効率的な装置ではない。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はユーザに対して手を使わずに情報の検索と表示を行うようにするため、少なくとも一部をユーザが完全に支持するコンパクトで内蔵式のポータブルコンピュータ装置である。コンピュータ装置は、ユーザが支持できるようにユーザに対して着脱可能に固定する固定手段を有することのあるハウジングを有している。代わりにハウジングをユーザに取り付けず、他の構成部品から離れた遠隔地に配置することもできる。ハウジングは更に先に入力する情報を記憶する記憶手段と、記憶手段と通信して記憶プログラムに従って情報とユーザコマンドを受け取り、検索、処理するプロセッサ手段を有している。ETMやIETMの大きなデータベースに移動式内蔵コンピュータ装置でアクセスするので、データベースを含む記憶装置に容易にインターフェイスする手段が必要となる。そこでコンピュータ装置のハウジングには、データを含む様々な記憶手段にインターフェイスでき、通信を確立できるアクセスポートを含める。記憶手段と計算装置間のデータのアクセスと転送は本明細書で説明する様々なハンドフリー作動手段の制御下で完全に達成することができる。アクセス

6

ポートにより記憶手段の直接的な電氣的取り付けが可能になるが、他の有線ないし無線接続をも使用する。コンピュータ装置は更に、ユーザからコマンドを受け取り、受け取ったコマンドを電気信号に変換し、変換電気信号を認識し、認識した電気信号をプロセッサ手段に送る眼球追跡頭脳作動手段、プロセッサ手段と交信する音声トランスデューサ、変換器手段を有するあるいは有しないトランスデューサ・変換器手段を有している。トランスデューサ・変換器手段はユーザが支持してもしなくてもよい。コンピュータ装置は更にプロセッサ手段と交信してプロセッサ手段から情報を受取り、受け取った情報をユーザに表示する表示手段を有している。表示手段はユーザが支持して、音声コマンドを有してあるいはそれなしに頭脳の動きないし眼球の追跡だけを利用して手を使用せずにコンピュータ装置を作動して情報を表示できるようにしている。

【0008】先述のようにニューマン他Iで使用する音声作動手段に加え、本発明では上述の他の2つの作動手段、すなわち眼球追跡、頭脳作動手段(EEG)を使用することを意図している。ニューマン他Iで記述されている同じ全般的システムを使用して、眼球追跡ないし頭脳作動技術手段により音声作動を完全にあるいは部分的に代替ないし使用することができる。ある状況では、音声作動手段、眼球追跡作動手段、頭脳作動手段の任意の組み合わせがニューマン他Iタイプセルラ式ハンドフリーコンピュータシステムで望ましい場合がある。例えば仮想現実アプリケーションなどの一部の計算環境では、上記の作動手段と組み合わせて、頭脳と腕の追跡手段を利用できる。

【0009】眼球追跡のシステム概念により、眼球を追跡し、その動きをアプリケーションに対する「マウス」コマンドと解釈することで、オペレータは完全に手を使用せずにコンピュータを操作できる。一般に眼球追跡システムはユーザの頭に取り付けるが、どのような適切な方法を使用してもよい。音声コマンドと同様に、眼球追跡はハンドフリーで使うことができ、完全に専用ないしカスタマイズ設計をすることができる。先述のように眼球追跡システムは本コンピュータで使用する唯一のコマンドシステムとすることもできれば、先述のようにニューマン他Iに記載された音声コマンドシステムないし頭脳作動手段と共に使用することもできる。本発明で使用する眼球追跡インターフェイスは、例えば「ニュールック(A New 'Look')」、OEMマガジン(OEM Magazine)、1995年5月号の刊行物に記載されているようななどのような適切な眼球追跡システムでもよい。

【0010】コンピュータと眼球追跡の原理は、比較的複雑ではない。オペレータの眼球は自動映像追跡器で追跡する。眼球の中心と瞳孔の中心の位置は別々に計算する。それら2つの地点は、オペレータが見ている地点の

7

コンピュータディスプレイを通過する線を決定する。この位置データにより、眼球はちょうど通常のマウスのようにコンピュータに情報を与えることができる。眼球駆動式のカーソルは事実上、仮想マウスとなる。眼球追跡のより詳細な説明は上記のフォスタ・ミラー (Foster-Miller) 社の刊行物及び上記の米国特許に記載されており、その両方を本開示に参考文献として引用する。

【0011】眼球追跡を (ニューマン他Iのように) 音声コマンドシステムと共に使用する場合、それぞれのシステムを互いに別々に使用することも、あるいは他方を強化、補足するのに使用することもできる。従って本コンピュータに音声コマンドを与えて、本眼球追跡システムで確認あるいは強化したり、その逆を行うことができる。またコマンドシステムの一部が故障した場合には、他方を作動してコンピュータ動作を確保することができる。

【0012】以下は、本開示に参考文献として引用し、本発明で使用可能な眼球追跡システムを更に明らかにしているフォスタ・ミラー社の刊行物から部分的に抜粋したものである。

【0013】進行中のコンピュータ技術の急激な発達によっても、ユーザの大量の情報を対話形で処理する能力は高められてはいない。計算速度、メモリサイズ、センサ性能、ソフトウェア機能などは改善されても、ヒューマンインターフェイスはあまり注目されていない。入力装置はこの10年、実質的に不変のままである。この領域では最新技術で人間工学的な向上をもたらし機が熟している。

【0014】困難なマンマシンインターフェイスタスクに対してトラックボールとジョイスティックが必要とされる場合には、眼球指向式制御は、軍事、商業応用で可能性がある。眼球追跡により更に、特殊な手と目の間の調節技量に対する必要性が少なくなる。眼球追跡は、すでに軍、商業システムの両方で多くの応用を見ている。

【0015】変遷する可視環境内で注視線を急速に転移する目の能力は、理想的なコンピュータ入力装置となる。過去25年間、眼球位置をモニタする技術が開発されてきた。今まで、眼球の動きをインターフェイス装置として追跡する試みを行ったものは誰もいなかった。フォスタ・ミラーはそれらの限界を克服し、眼球駆動式のカーソルないし「仮想マウス」を可能にするシステムを開発した。

【0016】最近、海軍用のコンピュータインターフェイスのプロトタイプがバージニア州ダグレンの海軍海上戦闘センタ (Naval Surface Warfare Center) で実証された。このインターフェイスにより、オペレータはコンピュータディスプレイ内の項目をそれを見るだけで選択できる。この計画はAEGISワークステーションで現在使用されているト

8

ラックボールインターフェイスを、よく早く、疲れが少なく、より正確な眼球追跡インターフェイスで置き換えるものである。

【0017】「仮想トラックボール」の原理は単純である。オペレータの目の1つを自動映像追跡器で補足して追跡する。眼球の中心と瞳孔の中心の位置を別々に計算する。空間内のそれらの2つの地点はオペレータが見ている地点のコンピュータディスプレイを通過する線を決定する。この位置データにより、目でちょうどマウスと同様にコンピュータに情報を与えることができる。

【0018】オペレータはディスプレイスクリーンの水準点を見て追跡器を校正する。それによりそれぞれのオペレータは快適な位置、ディスプレイからの距離、頭と首の姿勢を選択することができる。校正データを使用してディスプレイ上の関心地点を計算するのに使用する数式の定数を補正する。

【0019】校正を完了すれば、頭を自由に動かすことができる。快適な姿勢を選択したオペレータの通常の小さい動きは「仮想トラックボール」の精度にほとんど影響を与えない。まばたきをしても追跡器のロックが失われることはない。(例えばオペレータが瞬時にディスプレイから目を離れた時に) ロックが喪失すれば、追跡は停止して、カメラも停止する。オペレータがディスプレイに戻ると、カメラはロックを喪失した同一箇所で目を再び捕捉する用意をする。

【0020】「注視線」ないしオペレータの目が見ている空間内の線を計算するため、眼球と目の瞳孔を別々に追跡する。眼球は、角膜からのIR (赤外線) 基準光の反射を眼球の中心の位置の指標として用いて空間内で追跡する。角膜はほぼ球面であるので、基準位置は眼球の回転の影響をあまり受けない。従って眼球の中心に関する瞳孔の中心の位置を常に計算することができ、それらの2つの地点の位置は注視線に関係する。瞳孔と角膜の反射差の測定値は、 $+/-15$ 度の視角以上ではほぼ線形である。大きな目の動きはより複雑な計算で処理する。

【0021】基本システムは単純である。標準の高感度CCDでIR光源で照射した眼球を映像化する。最初のブルキンエ (Purkinje) 像すなわち角膜反射はこの照射器で形成する。瞳孔は、IR光源は検出器の軸から外れており、IRを吸収するので、暗像として追跡される。照射器の配置は計算にとって重要ではなく、眼球上の基準反射の質を最適化することができる。これによりフォスタ・ミラー刊行物からの引用を終了する。

【0022】本発明で眼球追跡を使用する際の利点はいくつかあるが、簡潔性と速度が主な事柄である。すなわち手でキーボードその他の追跡、作動装置を操作するよりも目を用いる方がはるかに早い。

【0023】ニューマン他Iのシステムでは、筋肉運動検出を有するないし持たないEEGなどの頭脳作動技術ないし頭脳作動制御の比較的新しい最近の技術を作動手

段として考慮している。頭脳作動技術、EEGは、1995年3月7日のニューヨークタイム紙の「サイエンスタイムス (Science Times)」の記事に詳述されており、それをここに参考文献として引用する。使用するヘッドセットは、EEGで必要な電極と共に所望により音声作動用のマイクロフォンを有することができる。システム情報を受け取り、受け取った情報を表示する表示手段もこのシステムのヘッドセット上に配置する。この新しい頭脳作動技術システムは脳波検査法と呼ばれているが、ここではわかりやすいように「EEG」と称することにする。例えばニューヨーク州保健局により、脳波制御だけを使用して人がディスプレイスクリーンでコンピュータカーソルを動かすことができるということが実証されている。人間の頭に接して配置した電極が頭脳からの放射電磁信号を検出して増幅器に伝え、増幅器はそれらの信号をプロセッサに送信する。このEEG過程は、ユーザが頭脳作動タスクを行っている間に会話できるほどまで開発がなされている。上述のニューヨークタイム紙の「サイエンスタイムス」の記事は、「脳波パターンの困惑するような複雑性にも関わらず、米国と欧州の研究所では、意識的な努力により人はいくつかの頭脳の放射を制御することができ、訓練により自然では決して達成できなかった形でこの制御を利用できるということを明白に示している」と言及している。この記事で更に続けて「ともかく頭脳はそれ自身訓練してこの2チャンネルコンピュータアルゴリズムあるいはカーソルを動かす方法を活用することができる。... 驚くべきことに平均的な人でもこれを行う方法を非常に早く習得してカーソルを動き回したりすることができる」と述べている。結論として、このニューヨークタイム紙の記事は「進歩は2つの正面から来る。... すなわち洗練化して有用な頭脳信号を探す必要のあるコンピュータアルゴリズムの向上と、それらの信号を、体の通常の感覚や運動筋肉とは別個の直接的な通信チャネルとして活用するため被験者の訓練を向上することである」と述べている。再び一般的なEEG手順を記載した1995年3月7日のニューヨークタイム紙の記事を引用すると、「1対の電極を頭脳の左半球に配置し、別の対を右側に配置する。頭脳は脳波活動ないしEEGと呼ばれる非常に微小な電気信号を出す。」

【0024】電極はそれらの信号を記録し、コンピュータプログラムに供給し、プログラムでそれを分離して特定の波を測定する。研究者が設計した数式を用いてコンピュータはカーソルをどのように移動するかを決定する。カーソルは映像スクリーンの中央に現れ、目標は四隅の1つに現れる。被験者はカーソルを目標に向けて動かそうとする。被験者は最初、走ったり、浮いたり、バスケットのシュートをしたり、あるいは、単にリラックスするように運動に集中したと報告した。しかし技量が上達すると、被験者はちょうど歩行のようにそれを考え

ずに達成できたと述べている。カーソルが目標にふれると、目標は点滅し、コンピュータは当たりを記録する。代わりにカーソルがスクリーンの周辺の非目標地点に到達すると、コンピュータは失敗を記録する。現在のところ、よく訓練された被験者では70%の場合に目標に当てることができる。トライアルは約2秒続け、その後しばらく停止して再び別のトライアルを行う。それぞれのトライアルの組は2、3分続け、1分の休憩をはさむ。上述したように本開示に参考文献として引用した1995年3月7日のニューヨークタイム紙の「サイエンスタイムス」の記事に加えて、EEGはアンドリュー M. ジュンカー (Andrew M. Junker) が出願した係属米国特許出願の主題となっている。EEG信号に加えて、頭脳の筋肉から放射している電気信号も同様の形で増幅、変換して制御する。ユーザはEEG信号と筋肉信号を制御してコンピュータ装置にコマンドを与える。

【0025】本装置の携帯構成部品のいくつかをリモートホストコンピュータと共に使用することも実施が可能である。ニューマン他Iのコンピュータ構成部品(図1の106)がもっとも重量の重い構成部品であるので、本発明の実施例には(a)作動手段(音声、眼球追跡、頭脳作動その他の作動手段)、(b)プロセッサ手段と電気交信してプロセッサから出力情報を受け取り、受け取った情報をユーザに対して表示するディスプレイを有するヘッドセット、(c)情報を作動手段とホストコンピュータ間で送信し、ホストコンピュータから応答情報を受け取る無線周波数、分散性ないし指向性赤外線、紫外線その他の変調搬送波を利用したトランシーバなどの通信手段だけを含んで用いる。リモートコンピュータは、それぞれ作動手段と、表示手段を有するヘッドセットと、ホストコンピュータと作用する通信手段を有する数人のユーザと同時に接触することができる。従ってこの第二のモードでは、例えばヘッドセットを有する数人のユーザが、共に作業をしているあるいは遠隔地の数人のユーザの一人が有する1台のポータブル移動式ホストコンピュータから機能を果たすことが可能になる。別の実施例ではプロセッサと通信手段を表示手段のハウジング内に組込んである。頭と腕の追跡も前述の作動手段と共に利用できる。頭と腕の追跡は主にコンピュータに、ユーザの付属器官の表示を含むコンピュータディスプレイに関して頭と、1本以上の腕あるいは必要に応じて足の位置を示すのに用いる。これはユーザがディスプレイ内で表現されているあるいは付属器官の動きでディスプレイに影響を与えることのできる仮想現実アプリケーションでしばしば利用されている。それらの付属器官追跡信号は付属器官の位置を反映し、あたかもユーザがプログラムした事象の一部であるかのようにコンピュータプログラムとディスプレイに作用する。頭と腕の追跡装置の利用と設計を記載した論文は、「仮想現実-特別報告

(Virtual Reality-Special Report)」、1994年冬季号、1巻4号などの雑誌に見られる。この報告では頭と腕の追跡は、「仮想現実とは優れた教育手段か？」の論文の51ページに記載されている。なお、本実施例で使用するタイプの追跡装置は、マサチューセッツ州ウォブソン、ジル通り2Aのエクソス (Exos) 社から販売されており、その他の供給業者は上述の刊行物の「仮想現実資源ガイド (The Virtual Reality Resource Guide)」にリストアップされている。例としてエクソス「フォースアームマスタ (Force Arm Master)」やエクソス「位置アームマスタ (Position Armmaster)」がある。位置アームマスタは「コマンドをスレーブないしシミュレーションに与え、人間の動きを記録するのに使用することができる人間の腕の動きのトランスデューサ」として宣伝されている。実質的に頭及び腕追跡装置は、所定の基準面に関する水平、垂直の頭と腕の位置に関する信号を出すトランスデューサを内蔵している。基準面は3次元で、追跡装置を装着している人に関する空間内の地点とコンピュータシミュレーションに関する空間内の地点を記述するものである。それらのトランスデューサはトランスデューサ信号を受け取って解釈する回路に接続し、コネチカット州オールド・グリーンウィッチ私書箱407のディジソニック (Digisonic) 社から入手することができる。そのような技術を体に装着する音声、眼球追跡あるいは頭脳作動コンピュータと共に使用することは、現在及び将来のアプリケーションにとって革新的な新しい演算環境を提供する。頭と腕の追跡を行う構成部品は技術者には入手可能で、現在ゲームや仮想現実装置で使用されている。

【0026】上述の態様では、システムは次のように作動する。

【0027】第1の態様では、作動手段、ディスプレイスクリーン、通信手段を有するヘッドセットを持つユーザは、表示手段内に含まれるユーザの人が装着ないしその人から離れたホストコンピュータと連結されている。ユーザはホストコンピュータに装置のある部品を修理する特定の手順を表示するように命令するとする。そこでホストコンピュータはその手順を探索し、ユーザに送り返してユーザのヘッドセットに表示する。

【0028】第2の態様では、ホストコンピュータは更に、装置のある部品を修理するチームとして作業するヘッドセットを有する数人のユーザに対応することができる。ユーザはすべて同一の手順から作業したり、別の手順をディスプレイ内の追加ウィンドウとして表示するように呼び出すことができる。このようにしてチームメンバーは更にチームメンバー間でシステムを相互接続の形で通信手段としてならびにシステムの図形表示機能を用いて所見を比較する手段として利用することができる。チー

ムが必要とする情報がいくつかのホストコンピュータに含まれる場合がある。そこでそれぞれのヘッドセットの通信手段を、それぞれのヘッドセットがいくつかのホストにアクセスでき、また作動しているいくつかのヘッドセットを1台のホストにアクセスできるように構成して調整する。

【0029】明らかに本システムはいくつかの互いに相互作用する移動式コンピュータ装置の構成部分で機能する。上述の例のように、1台の移動式コンピュータのヘッドセットは他の移動装置から表示を受け取ったり、別の移動式コンピュータの作動手段を数値化することができる。

【0030】本発明の実施例の更なる機能は、それぞれの移動式コンピュータで使用するアダプタを利用してその中でセルラないし有線電話通信を可能にすることである。セルラ電話通信手段の代わりに、無線周波数、赤外線、レーザ、光ファイバトランシーバその他の通信手段を使用できる。それらは本開示で一般的に「通信手段」と称することにする。通信手段はホストコンピュータを通してあるいはヘッドセットをその内蔵通信機能と共に使用してアクセスできる。従って通信はヘッドセット間、ヘッドセットとホストコンピュータ間、及び制御装置としてヘッドセットにより起動したホストコンピュータ間で行うことができる。作業シナリオとしてタンクを修理しているユーザのチームを考える。ホストコンピュータユニットはチームリーダーのベルトに配置する。他のチームメンバーはそのヘッドセットを用いてホストコンピュータを起動する。一人のチームメンバーが修理現場から2マイルの修理工場の後ろにあるホストコンピュータに記憶された情報を必要とする。このチームメンバーはこのヘッドセット通信手段とセルラ電話リンクを用いて修理工場のリモートホストコンピュータにアクセスする。必要情報はそのヘッドセットで参照し、見ることができる。正しい参考資料を得た後、それを修理現場のホストにダウンロードして他のチームメンバーがそのヘッドセットで見えて利用できるようにする。このようにチームメンバーのヘッドセットによりローカル及びリモートホストを起動することができる。次にリモートホストから情報を入手して、ローカルホストコンピュータにダウンロードする。

【0031】チームメンバーはその間でヘッドセット間通信リンクを用いて及び必要に応じてホストコンピュータと通信できる。ローカル通信ではヘッドセットとホスト間及びヘッドセット間をリンクする様々な手段を使用できる。分散赤外線は盗聴機密可能性、帯幅、低い構成部品コスト、通信の信頼性故に、ローカルリンクの媒体として有用である。

【0032】以下は装置のヘッドセット部分にすべての構成部品を有して本発明のハンドフリーコンピュータを使用する場合に使用できる様々な実施例である。

13

【0033】A. ワイヤレスヘッドセットーホストコンピュータ間：飛行機などの複雑な機器を修理しようとするユーザは、モバイルアシスタント (Mobile Assistant (商標)) のポータブルコンピュータ部分とワイヤレス通信リンクを有するモバイルアシスタント (Mobile Assistant (商標)) を備える。ユーザはコンピュータユニットをウエストベルトに装着し、ヘッドセットユニットを装着する。ヘッドセットとベルト装着式のコンピュータ間の配線がないことから配線がからまったり近くの物体に引っかかるといった懸念をせずに頭や腕を自由に動かすことができる。修理中、ユーザは小さい開口部にはって入る必要があるときがある。この時点で小さい開口部に体をくねらせて入る前にコンピュータユニットをはずし、開口部の外に置いておく。ヘッドセットからホストへの通信はワイヤレス通信であるから、ホストコンピュータの制御はいぜん可能である。ユーザは音声コマンドをホストコンピュータに出したり、眼球追跡接眼部品でカーソルを配置してコマンドを呼び出す。

【0034】B. 数台のワイヤレスヘッドセットーホストコンピュータ間：保守要員のチームが飛行機の保守点検を行っているとする。チームのそれぞれのメンバはチームリーダーが腰に装着したモバイルアシスタント (Mobile Assistant (商標)) ホストコンピュータとの間でワイヤレス通信リンクを有するモバイルアシスタント (Mobile Assistant (商標)) ヘッドセットを装備する。チームのそれぞれのメンバは通信したりホストコンピュータの様々な機能を作動することができる。チームの様々なメンバが異なるデータを必要とする場合は、それぞれそのデータ用の別々の表示ウィンドウを利用することになる。更にそれぞれのヘッドセットは相互通信のためにヘッドセット間で通信を可能にする回路を有している。これは音声コマンドを用いてないしヘッドセットに搭載した眼球追跡機能を用いてユーザのヘッドセットディスプレイ上の適切なアイコンを起動することでそのモードに切り替えることで行うことができる。

【0035】C. チーム位置から離れた他のホストへのワイヤレス通信：上記のシナリオを続け、上記の保守チームのあるメンバがチーム位置から離れたコンピュータ上にあるデータを必要とする場合を考える。遠隔地のコンピュータは保守チームの位置から地理的に別の場所に配置されている。この配置はチーム位置から数マイルあるいは数千マイルでもよい。そのチームメンバのオプションには次のものがある。

【0036】無線周波：チームメンバのヘッドセットとチームホストコンピュータ間のワイヤレス無線周波通信を用いてリモートホストコンピュータとリンクし、データをチームコンピュータを通して要求チームメンバのヘッドセットに戻す。保守チームのすべてのメンバはリモ

14

ートコンピュータからデータを受け取ったり戻すことができ、あるいは別個のユーザヘッドセットアドレス指定を用いて、応答データを要求ヘッドセットに限定することができる。これはホストとリモートモデム間で通信する無線周波トランシーバを用いて行う。実際には、無線周波トランシーバではホストとリモートコンピュータ間のデータ送信にパケットモデムを使用する。デジタル無線周波ワイヤレス通信では、無線周波データ転送では干渉やフィエーディングは通常の問題であるので、パケット送信を用いてエラーチェックと再送信によりデータ転送の信頼性を確保する。

【0037】D. セルラ電話：別のオプションはローカルホストコンピュータとリモートコンピュータ間でセルラ電話接続を使用することである。リモートデータを要求する保守チームメンバはワイヤレスヘッドセットを用いてローカルチームホストコンピュータと接続する。これはワイヤレスヘッドセットと音声ないし眼球追跡動作手段を用いる保守チームメンバがローカルホストコンピュータのデジタルデーター電話モデムを通してローカルセルラ電話をダイヤルすることで行う。それにより必要なリモートコンピュータとの電話接続がなされる。その接続は次に商業電話線を用いて必要リモートコンピュータの有線ないしセルラ電話番号 (ローカルないし長距離) に接触する。そのデジタルデーター電話モデムを用いるリモートコンピュータはローカルホストコンピュータとモデム間接続を確立し、データ送信がなされる。ワイヤレスヘッドセットを用いているローカル保守チームメンバはそこでリモートコンピュータからデジタルデータを要求することができる。

【0038】他の送信手段：リモートコンピュータと通信する他のオプションには、データ転送のための必要範囲と信頼性を有するレーザその他の通信方法がある。そのような接続シナリオは上記と同様である。

【0039】様々なワイヤレス手段を用いたモバイルアシスタント (Mobile Assistant (商標)) (バージニア州フェアファックスの Computer Products & Service, Inc. の登録商標) の構成部品間のすべての通信は、有線ないし光ファイバ接続を用いても行うことができることは明白である。

【0040】この通信手段は、本発明の移動式コンピュータを用いながら部品を注文したり他の情報を伝えるユーザにとって非常に役に立つ。従ってユーザは部品供給業者や手元の作業を支援するコンサルタントを呼び出すのに移動式コンピュータから離れる必要はない。この種の通信接続は次のように行うことができる。

【0041】本発明のコンピュータ装置は、複数の人ないしコンピュータ間でハンドフリー電話通信を提供するような形で電話システムとインターフェイスすることができる。それらの1つ以上は、本コンピュータ装置を使

15

用して電話通信をしているとする。先述のように通信には音声、内蔵テストコードの問い合わせと制御を含むデータ、映像、音を含めることができるがそれに限定されない。操作は、本コンピュータ装置の音声作動機能を使用してハンドフリーであるいはキーボードないしその両方の組み合わせた手動の作動を使用して行うことができる。

【0042】インターフェイスできる電話システムには、家庭や中小企業で通常に見られるRJ-11壁用ジャック、中及び大企業で見られる多回線電話切替えシステム、セルラ通信、無線周波通信インターフェイス及び上記のいずれかのコードレス付属品があるがそれには限定されない。

【0043】基本システムには本発明の装置、すなわち音声作動及び頭部装着式ディスプレイ、電話システム及び2つの構成部品間の従来のアナログ音声信号とコンピュータデータを統合する二者間の固有の電子インターフェイスを有するハンドフリーの装着式コンピュータを組み込む。

【0044】専用及び公衆電話通信の本システムへの統合は、今日既存のコンピュータシステムで使用されている音声/データモデム(変復調装置)を用いて行う。モデムはホストコンピュータに内蔵するかホストコンピュータに「PCMCIA」ないし「PCカード」として挿入することができる。更にヘッドセット内の通信手段は内蔵モデムを利用して通信手段を通してリモート装置とインターフェイスできる。システムの通信手段を使用することで、データと音声をヘッドセットと移動システムならびに移動システム間で送受信できる。

【0045】コンピュータグラフィック画像などの広帯域のタイミングが微妙なデータを通信するのに、静止ないし動画はセルラ無線ないし有線システムなどのより狭い帯域の通信方式を利用できる。そのようなシステムは上述のデータをリアルタイム速度で送信できる多チャネル、データ圧縮あるいはその両方を用いて作動できる。ホストコンピュータは遠隔地の別のコンピュータと通信するのに使用する。それぞれのコンピュータは、データと画像を表示し、ホストコンピュータを制御する作動装

通信インターフェイスで考えられる主要構成部品：

ヘッドセット：通信インターフェイス機能を含む

構成部品：ヘッドバンドユニット

ディスプレイスクリーン

マイクと変換/送受信手段を含むトランスデューサと変換器

コンピュータユニット(ホストコンピュータとしても知られる)：ヘッド

セットハウジングに完全に統合することも可

構成：

第1モード：ワイヤレスヘッドセット-ホストコンピュータ間

第2モード：数台のワイヤレスヘッドセット-ホストコンピュータ間

他のモード：数台のホスト-それぞれのヘッドセット間

ヘッドセット間通信50

16

*置としての働きをするヘッドセットを有するユーザの役に立つ。例えばセルラ電話をワイヤレス通信手段として使用する場合、コンピュータはセルラないしその他のリモートホストコンピュータの電話番号にアクセスし接続を確立する。ホストコンピュータ間のデータ送信が必要な場合、ユーザはローカルホストコンピュータに搭載した音声/データモデムを通してデータモードに切り替えてデータ送信を確立する。ダイヤル、交換シーケンスは、ホストのオペレータが音声その他の作動手段で制御できる。それにより電話システムを通したホストの音声作動コンピュータ制御を維持しつつ、本発明の装置から電話システムへの音声入力信号の受け渡しが可能になる。このインターフェイスは本発明のコンピュータ装置に統合でき、製造中にそれに取り付けるか、ユーザが搭載する。この方法により音声とデータ送信間のつぎめの交換がなされ、本発明のコンピュータ装置を用いた個人は行っている作業から注意を逸らすことなく1つ以上の離れた場所から受信できる。

【0046】なお、本発明の移動式コンピュータはノベル(Novel)、バンヤン(Banyan)、アークネット(Arcnet)などの所望のコンピュータローカルネットワークあるいは「インターネット(Internet)」などの広域ネットワークとインターフェイスでき、それと接続して使用できることは言うまでもない。

【0047】それにより電話システムの音声作動コンピュータ制御を維持しつつ、本発明の装置から電話システムへの音声入力信号の受け渡しが可能になる。インターフェイスは本発明のコンピュータ装置に統合でき、製造中にそれに取り付けるか、ユーザが搭載する。この方法により音声とデータ送信間のつぎめの交換がなされ、本発明のコンピュータ装置を用いた個人は行っている作業から注意を逸らすことなく1つ以上の離れた場所からの受信できる。

【0048】通信インターフェイス(例えばセルラ電話)を有する本発明のハンドフリーコンピュータ装置を使用する場合、次の構成部品を使用する。

(主にこれであるが、ヘッドセット電子装置内の内蔵モデムを用いてデータを音声チャネルで送信できるのでこれに限定されない)

ローカル：別のヘッドセットへのワイヤレス接続

リモート

ワイヤレス送信：セルラ電話からテルコ (t e l c o) システムへ、

セルラ電話に戻り、

別のヘッドセットに

ホスト間通信： 10

ローカルワイヤレス送信

別のローカルホストへのワイヤレスリンク (ローカルとは低出力通信について隣接した地理的区域と定義する)

リモートワイヤレス送信：(リモートとは高出力通信ないしバックボーンシステムを必要とする隣接した地理的区域外と定義する)

【0049】ワイヤレス手段を用いて行うすべての通信は、有線、光ファイバその他の適切な接続を使用していることもできることは明白である。

【0050】様々な作動可能な実施例には次のものがある。 20

ワイヤレスモード：

ヘッドセット-ホスト間 (ローカル)

ヘッドセット-ホスト間 (リモート)

ヘッドセット-ヘッドセット間 (ローカル)

ヘッドセット-ヘッドセット間 (リモート)

ワイヤレス送信手段：

無線周波

無線リンク

スペクトル拡散

セルラ電話リンク

赤外線リンク

指向性ないし非分散

分散ないし全方位

水中リンク

無線周波

音波

赤外線

光周波リンク

可視

不可視

【0051】別の実施例では本発明のハンドフリー装着式コンピュータを医療用に利用する。コンピュータを使用している患者は、ハンドフリー作動手段の1つを用いてコンピュータにコマンドを与えて、例えば(萎縮を防ぐための)筋肉の運動を行うため神経刺激装置などの医療器具を制御できる。別の用途としては、システムを制御して脊髄の損傷を有する患者が筋肉を動かして歩行のような複雑な運動をできるようにすることがある。筋肉の歩行制御が可能な現在の装置は大きなコンピュータや

事前にプログラムしたコマンドを必要とする。しかしハンドフリー制御環境で本発明を有することで、患者の意思でより複雑な活動を指示できる。

【0052】

【実施例】図1にユーザが装着した本発明の移動式コンピュータ102の構成部品と機能を示す模式図を示す。コンピュータ102は固定手段を有するシステムユニット106のようなハウジングを有しており、固定手段は本実施例ではユーザの腰のまわりに装着してシステムユニット106ないしハウジングを固定する帯ないしベルト104とする。コンピュータ102は更にシステムユニット106から情報を受け取ってその情報をユーザないしオペレータに表示する表示手段を有している。本実施例では表示手段はヘッドバンド108、ディスプレイスクリーン110及びディスプレイスクリーン110をヘッドバンド108に接続する調節可能アーム112を有している。ヘッドバンド108はユーザの任意の都合の良い位置に装着するようにしているが、好適には図示するようにユーザの前頭部に装着する。ディスプレイスクリーン110の位置は調節可能アーム112で調節して、オペレータがディスプレイスクリーン110に表示される情報を快適に見ることができるよう調節できる。ディスプレイスクリーン110は本実施例ではケーブル114を通してシステムユニット106に電気接続されているが、代わりに別の接続手段を使用することもできる。

【0053】コンピュータ102は更に、システムユニット106と交信してユーザから(音声、眼球追跡あるいはEEGから)作動コマンドを受け取り、受け取ったコマンドを電気信号に変換し、変換電気信号を認識し、認識電気信号をシステムユニット106内のプロセッサに送るトランスデューサ・変換器手段を有する。本実施例では、トランスデューサ・変換器手段は、オペレータから音声コマンドを受け取るマイクロフォン (あるいは

19

上述した眼球追跡手段ないし上記で明らかにしたE E G手段) 122を有している。マイク (あるいは上述した眼球追跡手段ないし上記で明らかにしたE E G手段) 122は本実施例では、ケーブル124でシステムユニット106に電気接続されているが、当業者にはどのような入力ないしトランスデューサ装置をも使用でき、ユーザはその入力ないしトランスデューサ装置をどこか他の位置で支持できることが明白であろう。

【0054】本実施例のコンピュータ102は更にシステムユニット106と通信して、コンピュータ102で数値を求める装置に対する電気測定を行う測定手段を有している (そのような数値的表現には試験、校正、障害追跡、診断、修理などがあるがそれに限定されない)。本実施例では測定手段には、ベルト104に取り付け可能でケーブル118を通して、試験、分析、修理などをする装置120に電氣的に接続可能な計器バック116が含まれている。計器バック116は更に本実施例ではケーブル126を通してシステムユニット106に電気接続されている。図1に音声作動手段について本発明を例示しているが、それは先述のように眼球追跡作動手段やE E Gで容易に置き換えることができると言うことを理解すべきである。従って図2のマイク122には、当業者には使用が容易な眼球追跡手段やE E Gが含まれるものとする。

【0055】図2は本実施例のコンピュータ102の主な構造的機能を示す模式的なブロック図である。コンピュータ102には、少なくとも16ビットのデータ幅を好適に有するバス202が含まれている。本実施例では、バス202はシステムユニット106内に含まれている。コンピュータ102は更に中央演算装置(C P U) 204などのプロセッサ手段を含み、それはバス202に接続され、更に好適にシステムユニット106内に含まれている。好適にはC P U 204はインテル (I n t e l) から市販されているような16ないし32、64ビットマイクロプロセッサである。当業者にはインテル80386ないしそれより速いマイクロプロセッサが好ましいが、現在あるいは将来入手可能などのような中央プロセッサないしマイクロプロセッサをも使用できることが理解されよう。

【0056】コンピュータ102は更に、例えば数千M 40 バイトのランダムアクセスメモリ (R A M) を有するメモリ206を有している。バス202に接続したメモリ206はソリッドステート、磁気記憶装置からなり、好適にはシステムユニット106内に含まれる。メモリ206はアプリケーションプログラム208ならびにコンピュータが作動中に他のデータを記憶する。

【0057】アプリケーションプログラム208はオペレータの指示に従って磁気記憶装置219 (後述) からメモリ206にロードしておくことができる。

【0058】コンピュータ102は更にC P U 204及

20

びC P U 204と通信するがバス202に直接接続されていない特定の他の構成部分 (ここでは周辺装置と称する) の間ですべてのデータの転送を制御する入出力インターフェイス210を含んでいる。好適には入出力インターフェイス210は、映像インターフェイス、少なくとも2つのR S 232コンパチブルシリアルポート用のコントローラ、セントロニクス・コンパチブルパラレルポート用のコントローラ、キーボード及びマウス・コントローラ、フロッピーディスク・コントローラ、ハードドライブインターフェイスを有する。しかし当業者には入出力インターフェイス210には、イーサネット (E t h e r n e t (登録商標))、アークネット (A r c n e t (登録商標))、トークンリングインターフェイスなどの他の種類の周辺装置で使用する追加の、あるいは、異なるインターフェイスやコントローラを含めることができることが明白であろう。入出力インターフェイス210はバス202に接続され、好適にシステムユニット106内に位置している。

【0059】コンピュータ102は更に、集合的に上述 20 の物理的周辺ポートや付随する電気回路を示す入出力コネクタ218を含んでいる。しかし当業者には、入出力コネクタ218には追加ないし異なる種類の物理的ポートを含めることができることが理解されよう。

【0060】コンピュータ102には更に、内部バッテリ239、外部バッテリ240、通常の電気コンセントなどのA C電源に接続した電力変換装置236が含まれている。電力変換装置236と内部バッテリ239は好適にはシステムユニット106内に配置するが、外部バッテリ240はシステムユニット106外にあり、好適にはベルト104に取り付ける。外部バッテリ240は外部電源ポートを通して電力変換装置236に接続する。コンピュータ102を「デスクトップ」モード (例えば非携帯モード) で使用する場合、外部バッテリ240をA C電源に接続して安定化D C電力をコンピュータ102に供給できる。コンピュータ102を携帯モードで使用する場合は、電力変換装置236を通常、内部バッテリ239ないし外部バッテリ240に接続して、安定化D C電力をコンピュータ102に供給する。好適には内部バッテリ239は、電力変換装置236が外部バッテリ240にもA C電源にも接続されていない場合のみ、電力変換装置236 (及び最終的にコンピュータ102) に電力を供給する。コンピュータ102は更に内部バッテリ239と外部バッテリ240を使用していないときに充電する別のバッテリ充電器234を有している。コンピュータ102にはシステムユニット106に取り付け、外部バッテリ240ないし内部バッテリ239の電力レベルが低い場合を示すバッテリ出力のインジケータを含めることも可能である。

【0061】好適に上述のバス202、C P U 204、メモリ206、入出力インターフェイス210、入出力

50

21

コネクタ218、電力変換装置236は、当業者には周知の形で、バックプレーン回路カード、プロセッサ回路カード、メモリ回路カード、入出力回路カード、入出力回路カードを用いて実施する。プロセッサ回路カード、メモリ回路カード、入出力回路カード、入出力回路カードはバックプレーン回路カードに差し込む。好適には、コロラド州ロングモントのDover Electronics Manufacturing社及びカリフォルニア州サニーベールのAmpro Computer社から販売されているIBM PC/ATコンパチブル及び80386コンパチブル回路カードを使用する。Dover Electronics Manufacturing社の回路カードは約2インチ×5インチ×2インチの立方空間を占めるが、Ampro社のそれぞれの回路カードは約3.8インチ×3.6インチである。しかし当業者には、Dover Electronics Manufacturing社から販売されている回路カードは、システムユニット106の比較的小さいサイズに合致する機能的に互換性のあるどのような回路カードでも置き換えることができることが分かるであろう。

【0062】コンピュータ102は更に表示手段を含み、表示手段は図1について上述したように本実施例では、ヘッドバンド108、ディスプレイスクリーン110及びディスプレイスクリーン110とヘッドバンド108を接続する調節可能アーム112を含んでいる。図2に示すように、表示手段は更にディスプレイスクリーンドライバモジュール214を含んでおり、それは好適にはシステムユニット106内に配置するが、代わりにディスプレイスクリーン110に隣接してシステムユニット106外に配置することもできる。ディスプレイスクリーンドライバモジュールは、(入出力インターフェイス210、バス202及び入出力コネクタ218を通して)CPU204から受け取った表示情報(すなわちオペレータに対して表示する情報)を、ディスプレイスクリーン110に送りまたそれと互換性がある映像信号に変換する。ディスプレイスクリーンドライバモジュール214は当業者には周知の標準設計のものである。

【0063】作動手段122及びモジュール222は、音声、眼球追跡あるいはEEGないしその組合せとすることができる。

【0064】好適には、ディスプレイスクリーン110は「接眼モニタ」と称するミニチュアモニタとし、通常の12インチモニタ(すなわち約25行×80文字/行)に相当する表示を提供するが、約1インチの対角長さのビュースクリーンを有している。ディスプレイスクリーン110はオペレータの目の近くにあり、オペレータの頭で支持しており、オペレータの頭の動きに従うので、オペレータは作業場(たとえば、装置が修理中である)から離れることなく、単に修理中の装置からディス

22

プレイスクリーン110に目を移すだけでディスプレイスクリーン110を見ることができる。従って、上述したように、ディスプレイスクリーン110は、電子データベースに含まれる情報を検索するのに役に立ち、作業から大きく注意をそらすことなくこのような情報を見ることができる。

【0065】当業者にとって、ディスプレイスクリーン110およびディスプレイスクリーンドライバモジュール214は、カラーグラフィックスアダプタ(CGA)およびエンハンスドグラフィックスアダプタ(EGA)、映像グラフィックスアレイ(VGA)、スーパーVGAなどの現在及び将来入手可能などのような映像技術を用いても実施できることが明らかであろう。しかし本実施例では、ディスプレイスクリーン110とディスプレイスクリーンドライバモジュール214は周知のモノクロ及びカラー映像グラフィックスアレイ(VGA)技術を用いて実施している。VGA接眼モニタは、AMLCDモニタを製造販売しているマサチューセッツ州タウントンのコピン(Kopin)社から入手できる。VGA接眼部品は、カラーないしモノクロコンピュータディスプレイを提供するマトリックス状のアクティブ薄膜トランジスタ(TFT)を用いて作動できる。そのような装置は業界で製造されており、当業者には周知である。また周知のカラーシャッタホイール技術に従って作動するVGA接眼モニタは、オレゴン州ビーバートンのテクトロニクス(Tektronix)社が製造するニューカラー(Nucolor(商標))シャッタなどのソースから現在入手できる。好ましいディスプレイスクリーンは左ないし右の目の正面に配置した単一スクリーンであるが、2つ以上のスクリーンを有する双眼頭部装着式ディスプレイ(HMD)を使用できる。これは液浸とすることができ(上部と側部の視野はすべて妨げられるのでユーザはスクリーン上の画像だけしか関係することができない)あるいはユーザの視野の一部としてユーザがディスプレイの上ないし下側を見られるようにできる。そのような装置は仮想現実の新しい技術あるいは表示情報に関係するのに立体視野が必要な場合に利用される。表示手段は代わりにシステムユニット106に取り付けた平らなパネルディスプレイスクリーンとすることができる。平らなパネルには、現在普及している液晶ディスプレイ(LCD)や薄膜トランジスタ(TFT)(アクティブマトリックス)設計に加えて、シリコンビデオ(Silicon Video)社、テキサスインスツルメント(Texas Instruments)社及びミクロンテクノロジー(Micron Technology)社が生産しているような電界放射ディスプレイ(FED)を含めることができる。

【0066】図3のブロック図には以下のものが含まれている。ディスプレイシステム246のボックスにおい

50

23

ーディスプレイスクリーンモジュール247は、通常のVGA装置ドライバである。

ーディスプレイスクリーン248は、当業者には入手可能なモジュールで駆動する約1平方インチのアクティブTFT（薄膜トランジスタ）ディスプレイである。

ー標準の9ピン（DB9）ソケットに差し込むことのできる代替ディスプレイスクリーン249、BGA、EGAカラーないしモノクロCRTモニタ。これによりコンピュータを標準のデスクトップモードで使用できる。

プロセッサシステム250のボックスにおいて；

ープロセッサユニット251、プロセッサユニットないし中央演算装置（CPU）は、好適にはインテルから入手可能な80XXXシリーズ16、32ないし64ビットマイクロプロセッサである。他の適切なプロセッサも所望により使用できる。

ーメモリボックス252は、数千Mバイトのランダムアクセスメモリ（RAM）を有することができ、バス253に接続され、システムが作動している間にプログラムを記憶する。

ー記憶装置モジュール254は、好適にはシステムユニットに含まれ、着脱可能ないし不可能なハードディスクドライブ・バブルメモリや読取り／書込み光学メモリなどの比較的大記憶容量を有する静的読取り・書込みメモリである。記憶装置254が着脱可能な実施例では、システムユニットはオペレータが着脱可能記憶ディスクを挿入できる外部スロットを有している。光学的記憶装置は、CDROMなどの読取り専用メモリとすることができる。好適には磁気記憶装置は80Mバイトから1ギガバイトのメモリを有する。磁気記憶装置として適してシステムユニットの大きさや合ったサイズの磁気記憶装置は、インテグラル（Integral）、コナー（Connor）、シーゲート（Seagate）、サイキスト（Syquest）などの様々な製造業者が製造、市販している。磁気記憶装置は、入出力コネクタ上のポートを通してコンピュータに接続できるフロッピーディスクドライブから、パケット交換装置とアンテナを通してコンピュータに接続した通信リンクを通して遠隔コンピュータからあるいは直接的なケーブルにより磁気記憶装置に先にロードされたデータベース（例えばETMあるいはIETM）を格納し、更に記憶されたプログラムを含んでいる。

バス253ボックスにおいて；

ーバス253は、本実施例では少なくとも16ビットの平行相互接続バスである。

制御作動システム255のボックスにおいて；

ー本開示で説明した眼球追跡モジュール256は、高感度CCD感知手段とIR照射器を有している。

ー眼球追跡認識モジュール257は、CCD感知手段からの信号をプロセッサに対するコマンドに変換してカーソル配置その他のコマンドをプログラム通りに作動する

24

回路を有する。それらの回路は本開示で説明したもので、当業者には周知である。

ーEEG／筋肉モジュール258は、頭部に配置して脳波及び筋肉の動きから生じる電気信号の変化を感知する感知電極を有している。

ーEEG／筋肉認識モジュール259は、プロセッサがコマンドと解釈する信号を生成する作用をする増幅器手段と変換手段を有する。

ー音声認識モジュール261は、マイクからの電気信号を解釈し、それらをプロセッサに対するコマンドに変換し、プロセッサからのデータストリームを電気信号に変換しイヤホンで聞くことのできる音声に変換するプロセッサを有する。

通信システム262ボックスにおいて；

ー音声／データスイッチ263は、コマンドが与えられたときに2つの出力間の電気信号のストリームを切り替える従来技術で周知の回路を有している。それらのコマンドはプログラム制御通信事象に対応してプロセッサが生成する。

ーパケットモデム264は、ディジタルデータ信号を比較的狭い通過幅信号チャネル（しばしばPAMすなわちパルス振幅変調）で送信できる符号化出力信号に変換する双方向モデム変復調装置を有している。更に符号化信号は信号のパケットないしグループにセグメント化すると共に完全な状態で受信されなければパケットを再送信するその信号のエラーチェック機能を有する。このモジュールの回路は当業者には周知である。

ー交換モジュール（データ）265は、プロセッサからのコマンドにより制御され、移動式コンピュータからのデータのワイヤレス送信経路を決定する。

ー赤外線データモジュール266は、パケットモデム264からディジタルデータを受け取り、赤外線トランスデューサ267に変調赤外線波を放射させる電気信号を作成する回路である。このような回路は従来技術で周知であり、データコレクタとプロセッサ及びキーボード間のワイヤレス接続などの装置で利用されている。

ーセルラ電話モジュール268は、基本的には、移動式コンピュータに接続されるように設計されたセルラ電話である。それらの回路を含む装置は、モトローラ（Motorola）などの製造業者を含めセルラ電話を販売するほとんどの店舗で入手可能である。任意の周知の適切な電力システム269を本発明のシステムと共に使用できる。

【0067】ビデオカメラ273は高解像度出力が可能なミニチュアビデオカメラを有している。カメラは通常のNTSCテレビ信号ないし特定のアプリケーションで要求される高い解像度のスキャンを生成できるモノクロないしカラーのものである。映像インターフェイスモジュール274は、映像フレームないしモーション捕捉、強調、圧縮及びコンピュータバス253へ出力する回路

25

を有している。出力は、「X」フレーム間隔(利用している特定のアプリケーションにより決定)毎に記憶するため前述のバスに送信する基準フレーム捕捉を有している。オプションの間欠捕捉フレームを有する直接映像通信は、逐次ないし並列に実行する静止像ないし動画像に対する別のオプションである。上述のそのような回路は従来技術で通常のものであり、市販されている。医療器具制御装置275は、医療手順ないし患者治療を行うように設計した多くの特殊医療器具のいずれかを有している。そのような器具には筋肉刺激装置、ベッド位置制御、緊急呼出し装置及び患者が手を使わない環境で活動をしたり、患者の体調や機能を感じ、モニタする様々な医療装置がある。地球測位システム276は、いくつかの衛星の送信機からの相互参照信号により受信者の経緯度を判定する地球測位システム衛星に対応する受信機を有している。GPS受信機は市場で多くのサイズや形状で市販されている。バスに対するワイヤレスインターフェイス277は、主通信システムと互換性のない特殊なアプリケーション用に、主通信システムとは別にバスに対する通信を可能にするオプションのワイヤレスインターフェイス回路を有している。

【0068】本発明の基本的な原理を例示するため本発明の好ましい最適な実施例を本明細書ならびに添付の図面で説明したが、本発明の趣旨と範囲を逸脱せずに多くの変形や派生物をなすことができることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の移動式コンピュータを装着しているユーザの模式的な正面図である。

【図2】 本発明の移動式コンピュータの模式的なブロック図で、音声、眼球追跡、EEGないしその組合せを「作動手段」としている。

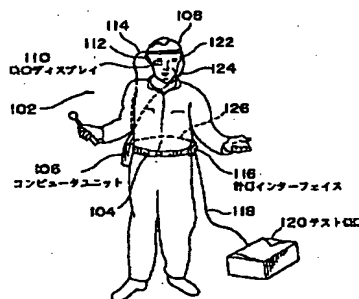
【図3】 本発明の移動式コンピュータの模式的なブロック図で、本発明の様々な作動手段をリモートホストコンピュータと接して示す。

【符号の説明】

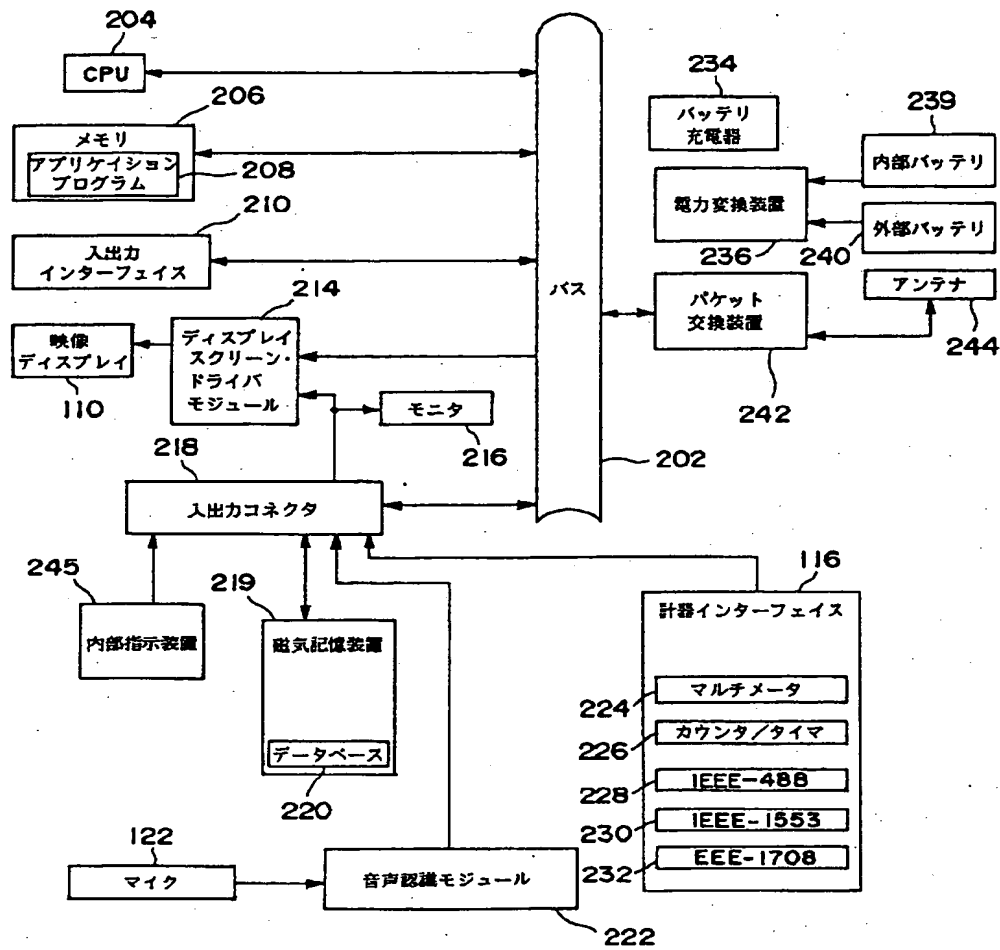
26

*102:コンピュータ、104:ベルト、106:システムユニット、108:ヘッドバンド、110:ディスプレイスクリーン、112:調整可能アーム、114:ケーブル、116:計器バック、118:ケーブル、120:テスト装置、122:マイク、124:ケーブル、126:ケーブル、202:バス、204:CPU、206:メモリ、208:アプリケーションプログラム、210:入出力インターフェイス、214:ディスプレイスクリーンドライバモジュール、216:モニタ、218:入出力コネクタ、219:磁気記憶装置、220:データベース、222:音声認識モジュール、224:マルチメータ、226:カウンタ/タイマ、234:バッテリー充電器、236:電力変換装置、239:内部バッテリー、240:外部バッテリー、242:パケット交換装置、244:アンテナ、245:内部指示装置、246:ディスプレイシステム、247:ディスプレイスクリーンドライバモジュール、248:ディスプレイスクリーン、249:代替ディスプレイスクリーン、250:プロセッサシステム、251:プロセッサユニット、252:メモリ、253:バス、254:記憶装置モジュール、255:制御作動システム、256:眼球追跡モジュール、257:眼球追跡認識モジュール、258:EEG/筋肉感知モジュール、259:EEG/筋肉認識モジュール、260:マイク/イヤフォン、261:音声認識モジュール、262:通信システム、263:音声/データスイッチ、264:パケットモデム、265:交換モジュール、266:赤外線データモジュール、267:赤外線トランスデューサ、268:セルラ電話モジュール、269:電源システム、270:入出力コネクタ及び装置、271:頭/腕追跡モジュール、272:頭/腕追跡認識モジュール、273:ビデオカメラ、274:映像インターフェイスモジュール、275:医療器具制御装置、276:地球測位システム、277:バスに対するワイヤレスインターフェイス

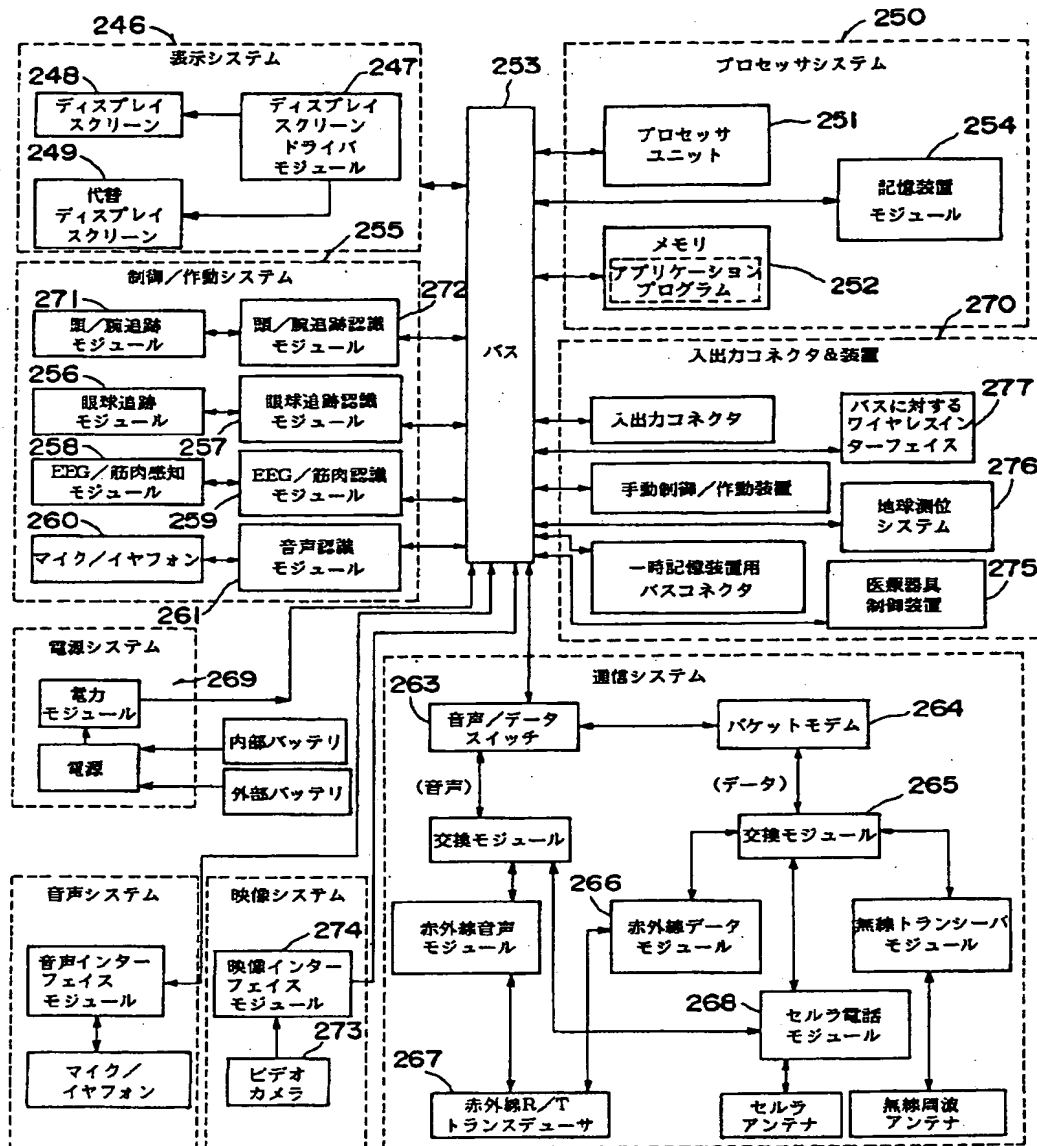
【図1】



【図 2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ステイーブン・ジェイ・シュワルツ
 アメリカ合衆国 バージニア州 22033
 フェアファックス アパートメント301
 セジハーストドライブ 4401